

Vorbemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität. Denken, Kreativität und Künstliche Intelligenz

Dieter Mersch

1. Sinn einer «Kritik algorithmischer Rationalität»

Eine «Kritik algorithmischer Rationalität» erfordert zunächst einmal eine Klärung der Begriffe «Algorithmus» und «Rationalität», wobei ich im Falle der Algorithmik den Ausdruck «Rationalität» statt «Vernunft» bevorzuge, um ihren operativen Charakter gegenüber einer spezifisch menschlich verstandenen Vernunft abzugrenzen. Ich spreche also nicht von einer Kritik «digitaler» oder «algorithmischer *Vernunft*», denn Vernunft hat es zuvorderst mit Sinn, *Logos*, Verstehen oder Begründung zu tun, während ich den Ausdruck «Rationalität» für eine auf der Logik basierenden formalen Ordnung im Sinne einer Syntaktik reserviert sehen möchte. Zum Ausdruck «Algorithmus» werde ich später noch etwas sagen. An dieser Stelle sei lediglich hinzugefügt, dass das Projekt einer «Kritik algorithmischer Rationalität» aus mindesten zwei Teilen bestehen muss: (i) *Erstens* einer *Geltungskritik der «Algorithmik»* selbst, wofür vorläufig das *System des Berechenbaren*, genauer: der «Turing-Berechenbarkeit» stehen mag, um es direkt in eine Nähe zu den mathematischen Grundlagen der Informatik zu rücken. Eine Geltungskritik betrifft also deren Grenzen, d.h. die mathematischen Grenzen der Informatik als einem Zweig angewandter Mathematik. (ii) *Zweitens* ist eine Geltungskritik jener formalen Modelle erfordert, mit denen informatische Programmiersprachen die Wirklichkeit oder Ausschnitte von ihr bzw. von Handlungen und Datenverarbeitungen sowie KI-Programme und ähnliches beschreiben und gleichzeitig zurechtschneiden.

Modelle im mathematischen Sinne können als formale «Theorien» verstanden werden. In sie gehen ihrerseits bestimmte Theorien über die Welt, den Menschen oder den Bereich des Affektiven und dergleichen ein, und eine Geltungskritik stößt hier an die Schwierigkeit, die Art dieser «Theoriebildung» erst einmal rekonstruieren zu müssen, um sie auf ihre Prämissen und Vorurteile hin zu überprüfen. Als Beispiel mag die Gesichtserkennung dienen, in die die ganze Geschichte der Physiognomik und Emotionstheorie und ihre Stereotype Eingang gefunden hat. Modelle bauen zudem auf das auf, was Yuval Harari treffend einen «Dataismus» genannt hat, also die Reduktion von Phänomenen, Prozessen oder Entitäten und ihren Eigenschaften auf destillierbare Daten. Vorgängig ist ihnen entsprechend eine Zerlegung des zu untersuchenden oder zu beschreibenden Gegenstandes in Form von Schnitten, diskreten Einheiten oder disjunkten Mengen. Ferner gehen in sie Modi ihrer mathematischen Verarbeitung wie ihre logische Ordnung, statistische Gesetze oder zeitliche Taktungen usw. ein. Ich kann dies an dieser Stelle nur andeuten, weil es im Folgenden weniger um die Modellebene algorithmischer Programmatiken und ihren Bedingungen gehen wird, als vielmehr um die Grenzen der Berechenbarkeit selbst, d.h. insonderheit des mathematisch und bzw. informatisch «Wissbaren». Ich werde also konsequent die *Mathematik* des Informatischen befragen, die z.B. die Medienwissenschaft in ihrer Weise der Behandlung digitaler Medien immer vernachlässigt und durch die Informatik ersetzt hat, wobei ich am

Schluss meiner Überlegungen zu jener ausgezeichneten menschlichen Fähigkeit übergehe, die den (iii) *dritten* Bereich einer «Kritik algorithmischer Rationalität» ausmacht und mit dem vagen Ausdruck der «Kreativität» umschrieben wird. Sie steht analog zur Kantischen «Einbildungskraft» – als eines der Herzstücke seiner *Kritik der reinen Vernunft* – im Zentrum dessen, was sowohl einer Diskretisierung als auch der Berechenbarkeit im Sinne einer Algorithmik widersteht. Umgekehrt geht Kreativität immer in diese als *Voraussetzung* ein, d.h. sie ermöglicht erst sowohl die Modellbildung, als auch die Konstruktion von Programmen und ihren Sprachen sowie die Diskretisierung und damit die Einteilung der Welt in unterscheidbare Portionen (wenn ich so salopp sagen darf). Und doch kann sie nicht selbst wiederum Produkt dieser Operationen sein, vielmehr verbleibt sie im buchstäblich Unberechenbaren. Damit taucht aber im Umriss das auf, was eine «Kritik algorithmischer Rationalität» im Sinne einer Grenzziehung mathematischer Geltung und im Besonderen des Berechenbaren eigentlich adressiert. Das, was vorläufig «menschliche Kreativität» heißt, bildet also den Lackmus-Test dafür, das Berechenbare von dem abzugrenzen, was vielleicht trefflicher ein «Unrechenbares» genannt werden sollte, das sich jeglicher Form von Mathematisierung entzieht und im Besonderen die *formale Rationalität* von *Imagination und Vernunft* oder das *Künstliche* vom *Künstlerischen* zu unterscheiden vermag.

Philosophische Kritiken algorithmischer Rationalisierungsprogramme – eine cursorische Lektüre

Blickt man nun auf die Frage der Berechenbarkeit bzw. der Reichweite des Mathematisch-Algorithmischen finden sich in der Tat bereits spätestens seit den 1960er und 70er Jahren eine Reihe von philosophischen Geltungskritiken, vor allem in Ansehung von *Computermodellen des Geistes*. Bekanntlich hatten Warren McCulloch und Walter Pitts in *Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity* von 1943 eine Homologie zwischen logischen Strukturen und der synaptischen Aktivität der Nervenzellen postuliert, was John von Neumann, trotz aller Skepsis, in seinem posthum veröffentlichten Text *Die Rechenmaschine und das Gehirn* von 1956 zu der Bemerkung veranlasste: «Man macht zunächst die Beobachtung, dass das Nervensystem in erster Linie digital arbeitet». Diese Beobachtung gelte deshalb, so von Neumann weiter, weil Nervenzellen sich entweder in einem Erregungszustand oder keinen Erregungszustand befänden: «Daher ist die ursprüngliche Behauptung, dass das Nervensystem prima facie digitaler Natur ist, gerechtfertigt»,¹ auch wenn es sich dabei lediglich um einen Beobachtungssatz handelt. Dass Gehirne Computern gleichen, ergibt sich dann aus der Äquivalenz zweier binärer Ordnungen: digital funktionierende Computersysteme und das Gehirn als Vernetzung entweder «feuernder» oder «nicht feuernder» Synapsen – ein Ansatz, der heute als zu leicht empfunden wird, weil er die neuronalen Aktivitäten allein auf Signalübertragungen reduziert und weder die Gliazellen noch die Plastizität des Gehirns angemessen berücksichtigt. Hatten Jerry Fodor² und Hilary Putnam³ die Position McCullochs und von Neumanns zunächst linguistisch weiterentwickelt, wendeten sie sich jedoch später wieder davon ab: So hat Putnam in *Reason, Truth, and History* anhand des aus der Sciencefiction-Literatur bekannten «Gehirne-im-Tank»-Modells demonstriert, dass ein isoliertes Gehirn seine eigenen referenziellen Beziehungen nicht zu beurteilen und damit auch

¹ John von Neumann: *Die Rechenmaschine und das Gehirn*, München 1991, 44, 48.

² Jerry A. Fodor: *The Language of Thought*, MIT Press, 1975.

³ Hilary Putnam: Geist und Maschine, in: *Künstliche Intelligenz*, hg. von Walther Ch. Zimmerli, Stefan Wolf, Stuttgart 1994, S. 146–183

keine konsistenten Kriterien für Wahrheit, Realität und Bedeutung aufzustellen vermag.⁴ Weil es weder mit einer Geschichte noch mit der Außenwelt verknüpft ist, sei es für Retortengehirne unmöglich zu entscheiden, wo sie sich befänden (in einem Tank, einem Körper etc.), sodass sie auch nicht wissen können, ob ihre Ideen über sich selbst wahr oder falsch seien.

Ähnliches gilt für die seit Alan Turings «Turing-Test» geläufige Gleichsetzung von Denken und Rechnen. Martin Heidegger hatte diese schon in den frühen 1950er Jahren als das eigentliche Verhängnis der Moderne kritisiert und sie in eine direkte Linie mit seiner Technik- und Wissenschaftskritik gestellt, deren entscheidender Satz in der bewusst überpointierten Polemik gipfelte: «Die Wissenschaft denkt nicht».⁵ Das bedeutet: Die Wissenschaft rechnet; Denken ist kein Rechnen, zumindest nicht vollständig in Rechenvorgängen abbildbar. Daran anschließend hatte Hubert L. Dreyfus⁶ gegen Turing und mit Heidegger und Maurice Merleau-Ponty darauf hingewiesen, dass wir in erster Linie leiblich denken und folglich Bewusstsein eine Funktion des gesamten Körpers ist, nicht eines einzelnen Gehirns – eine Kritik, wie sie später von Alva Noë⁷ und Markus Gabriel⁸ wiederholt werden sollten. Mit Blick auf Intentionalität und Verstehen hat darüber hinaus John Searle⁹ mit seinem Gedanken-Experiment vom «Chinesischen Zimmer» einen Anti-Turingtest aufgestellt, der vom Bild einer geschlossenen Black Box ausgeht, worin eine Person, ausgestattet mit einem Regelwerk zur formalen Prozessierung von Schriftmarken, auf einen Input aus chinesischen Schriftzeichen mit einem offenbar richtigen Output antwortet. Aus der Korrektheit der Resultate, so Searle, kann jedoch nicht geschlossen werden, dass die einsitzende Person die erteilten Befehle auch versteht: Semantik bildet keine Funktion einer Syntax. Ebenso hatte Robert Brandom in *Between Saying and Doing* darauf bestanden, dass bedeutungsvolles Handeln ein Verständnis praktischer Konsequenzen einschließt, welche nicht wiederum aus formal-algorithmischen Inferenzen hergeleitet werden können. Logisches, mathematisches Schließen ist dabei in Handlungen fundiert, die nicht zur Gänze auf Regeln zurückführbar sind. Der Gedanke schließt an das berühmte Wittgensteinsche Paradox des Regelfolgens an, welches nicht wiederum aus Regeln abgeleitet werden kann. Mögliche Folgerungen erweisen sich darum stets als ebenso kontextuell wie pragmatisch offen, was nicht nur einen Begriff einer nicht durch Regeln abgedeckter Praxis evoziert, sondern auch Kriterien der Unterscheidung zwischen relevanten und irrelevanten Implikationen voraussetzt, die ihrerseits in praktische Semantiken fundiert sind, welche nicht ausschließlich referenziell gebunden seien oder allein intrinsischen Logiken gehorchten.¹⁰

Sämtlichen dieser Kritiken ist zu eigen, dass sie die Geltungsgrenzen «künstlicher Intelligenzen» einerseits aus der prinzipiellen Inkompatibilität zwischen Syntax und Semantik oder genauer: aus der syntaktischen Nichtableitbarkeit bestimmter, für die menschlichen Sprachen charakteristischer Verständnisse oder Interpretationen schließen, andererseits aus

⁴ Hilary Putnam: *Vernunft, Wahrheit und Geschichte*, Frankfurt/M 1990, 29–40.

⁵ Martin Heidegger: *Was heißt denken?* Tübingen 1984, 4.

⁶ Hubert L. Dreyfus: *Was Computer nicht können. Die Grenzen künstlicher Intelligenz*, Frankfurt/M 1989, 183ff.

⁷ Alva Noë: *Du bist nicht dein Gehirn. Eine radikale Philosophie des Bewusstseins*, München 3. Aufl. 2011.

⁸ Markus Gabriel: *Der Sinn des Denkens*, Berlin 2018, 91ff.

⁹ John R. Searle: Geist, Gehirn, Programm, in: *Künstliche Intelligenz*, hg. von Zimmerli, Wolf, Stuttgart 1994, 232–265.

¹⁰ Robert Brandom: *Between Saying and Doing*, Oxford University Press 2008, 77–82 u. 117–140.

der Unbestimmtheit von Handlungen. Sie variieren damit die Heideggersche Intuition einer grundlegenden Differenz zwischen Denken (als sinnbasiert) und Rechnen (als regelgeleitet). Dem entsprechen ebenfalls jene philosophischen Kritiken, die im Speziellen die ethischen Konsequenzen von Computer-Entscheidungen, sei es auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz, in der Robotik oder selbstfahrender Fahrzeuge und ähnliches diskutieren, insbesondere dort, wo es um Verhaltenskontrolle, Gesichtserkennung, medizinische Diagnosen, Gerichtsentscheidungen oder automatisch geführter Kriege geht. So richtig diese Einwendungen sind, so wenig gehen sie jedoch gleichsam «aufs Ganze» der impliziten Prämissen der angewendeten Programme, die weniger in der Informatik und ihrer funktionalistischen Lösungspragmatiken zu suchen sind, als vielmehr in den Fundamenten der Mathematik.

Kritik «algorithmischer Rationalität»

Letzterer Hinweis besonders an die Adresse der Kultur- und Medienwissenschaften, die notorisch den technischen Strukturen der Programme gegenüber ihrer Mathematik den Vorzug erteilen, ist deshalb wichtig, weil sich die Referenzen dort immer noch an Friedrich Kittler zu orientieren scheinen, der in der Diskussion und Analyse digital-algorithmischer Systeme generell den Beitrag der Informatik präferierte. Kittler hatte sogar polemisch von einem Analphabetismus bei denen gesprochen, die diese aktuellen «Sprachen» nicht beherrschten. Aufgerufen wird damit allerdings eine Herrschaftsfigur, die die Debatte um digitale Systeme bevorzugt auf der Ebene informatischer Verfügungsphantasmen und ihrer Modellbildungen führt. Ihre, am Paradigma von Machtanalysen eingeübte Perspektiven berühren jedoch die elementare philosophische Differenz zwischen Genesis und Geltung nicht.¹¹ Eine Geltungskritik auf dem Gebiet der Informatik muss dagegen auf ihre Fundamente in der Mathematik formaler Systeme schauen, die ihrerseits eine Frucht der «Grundlagenkrise» der Mathematik Anfang des 20. Jahrhunderts mit den tiefgehenden Resultaten u.a. der beiden Gödelschen Unvollständigkeitssätzen, der Begründung einer rekursiven Mathematik sowie der Turingmaschine und dessen Halteproblem bilden. Alle Computationen wie auch die Algorithmen von *Artificial Intelligence-Programmen* sind, auch wenn sie im Endlichen operieren, Ableitungen davon. Das bedeutet: Digitale Systeme, gleich welcher Couleur, sind nichts anderes als komplexe «Mathematikmaschinen», deren «Geltungskritik» in einem Kantianischen Sinne zu einer «Kritik algorithmischer Rationalität» drängt, die in erster Linie in einer (apriorischen) «Kritik» ihrer formalen mathematischen Grundlagen und nicht der (aposteriorischen) empirischen Programme besteht.

Dabei sei im Folgenden unter «algorithmischer Rationalität» jenes komplexe Ensemble formaler Operationen verstanden,¹² das sich von Anfang an in einem *mathematischen Universum* situiert. Es gilt zum gewissen Grade auch schon für die «Digitalisierung» selbst,

¹¹ Man kann, im Zuge dekonstruktiver Lektüren Genesis und Geltung als untrennbar und miteinander verwickelt ansehen; indessen bleibt nicht nur die Frage nach der Geltung dekonstruktiver Kritiken, sondern auch, ob es überhaupt jemals das Ziel der Dekonstruktion war, mit Verweis auf gewisse Unentscheidbarkeiten und Unbestimmtheit diese Differenzen im Ganzen zu verabschieden. Wenn im Rahmen der Science-Technology-Studies Objektivität und Resultat von experimentellen Logiken im Labor auf ihre historischen und sozialen Bedingungen zurückgeführt werden, so erübrigt sie nicht die Geltungsfrage nach den Resultaten. Denn die historischen Studien besagen nicht ins Bezug auf eine Kritik und Einschränkung z.B. manipulativen Verhaltens.

¹² Vgl. Dieter Mersch: Kritik der Operativität. in: *Internationales Jahrbuch für Medienphilosophie*, Bd. 2, Berlin / Boston 2016, 31–53.

soweit diese sich der Zerlegung von Phänomenen und Prozessen in distinkte Einheiten verdankt,¹³ deren syntaktische Strukturierung wiederum eine Codierung derjenigen Aufgabengebiete oder Fragestellungen ermöglicht, die mittels Regeln transformierbar gemacht werden können. Sie geht der Algorithmik als eine ihrer Bedingungen voraus. Für ihre algorithmische Aufbereitung kommen aber zwei weitere Elemente hinzu: *Erstens* Daten als Werte derjenigen Funktionen, die sie einer formalen «Berechenbarkeit» zuführen – denn der Begriff algorithmischer Berechenbarkeit entspricht dem der «rekursiven Funktion»; sowie *zweitens* ihre Programmierung, die sie in eine «universelle Turingmaschine» verwandeln, die als mathematische Formalisierung eines Algorithmus überhaupt fungiert.

Doch sei zugleich hinzugefügt, dass Mathematik und Mathematisierung keineswegs im einheitlichen Raum von «Digitalisierung» und «Algorithmik» aufgehen. Diese sind Teilbereiche jener, nicht umgekehrt, vielmehr beschreiben sie mathematische Provinzen, die zuletzt mit der Arithmetik und verwandter Systeme zusammenfallen, in denen allein die Prinzipien der Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit dominieren.¹⁴ Wir bekommen es folglich mit einer *Arithmetisierung von Problemen* zu tun, die zuvor schon diskretisiert worden sein müssen, was sich u.a. darin ausdrückt, dass nur solche Fragen behandelt werden, die sich *numerisch*, d.h. auf der Basis algebraischer Gleichungen oder mittels Approximation und Ähnliches lösen lassen. Hingegen bildet die Mathematik im Ganzen eine *Strukturwissenschaft*, die ebenso die Theorie von Räumen und Relationen wie von «nichtrekursiven Problemen» umfasst,¹⁵ sodass sich bereits das Mathematische nicht ohne weiteres einer durchgängigen Computation fügt. Wo hingegen Informatik und Computerisierung als Hilfswissenschaften mit dem Mathematischen gleichgesetzt werden, bekommen wir es mit einem restringierten Code zu tun wie er im Rahmen der Moderne eine hegemoniale Gestalt angenommen hat. Er impliziert, die Welt ausschließlich im Raster des Digitalismus und seiner algorithmischen Netze zu verhandeln und damit ganz dem Horizont von Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit zu subordinieren, deren universaler mathematischer Repräsentant wiederum die Turingmaschine bildet.

Es scheint, als sei dieses Modell universell und damit grenzenlos anwendbar, jedenfalls solange, wie sich eine vollständige «Diskretisierung» oder «Dataierung» der Wirklichkeit sowie deren schrittweise Einteilung in operative Elemente vornehmen lässt, d.h. solange man einen *bestimmten Begriff von Welt* unterstellt, nämlich einen, der mit dem Semiotischen oder Skripturalen zusammenfällt. Dann schafft die unbegrenzte Applikation mathematischer Algorithmen ein kompaktes endliches und abzählbares Zeichenuniversum, ohne auf ein «Außen», eine prinzipielle Nichtberechenbarkeit im Sinne einer «Nichtrekursivität» oder eines «nichtmathematischen Anderen» zu stoßen. Woher ein solches Anderes beziehen?

Gödelsche Unentscheidbarkeit und der formale Ort einer Nichtformalisierbarkeit

Eine erste Annäherung bietet die Diskussion um die sogenannte «Metamathematik» der 1930er und 40er Jahre und ihre Bedeutung für die Anfänge der Computerwissenschaft, die,

¹³ Vgl. dazu auch Nelson Goodman: *Sprachen der Kunst*, Frankfurt/M 1995, S. 154-157. Auch: Ders., Catherine Z. Elgin: *Revisionen* Frankfurt/M 1989, S. 168-170. Vgl. Jens Schröter: «Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum», in: Alexander Bähnke, Jens Schröter (Hg): *Analog / Digital – Opposition oder Kontinuum?* Bielefeld 2004, S. 7-31, hier: S. 24ff.

¹⁴ Hans Hermes: *Aufzählbarkeit, Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit*, Heidelberg New York, 2. Aufl. 1971, 1ff., 33ff., 95ff.

¹⁵ Vgl. Roger Penrose: *Computerdenken. Die Debatte um künstliche Intelligenz, Bewußtsein und die Gesetze der Physik*, Heidelberg 1991, S. 125ff.

anders als heute, vor allem in enger Kollaboration zwischen Mathematikern und Ingenieuren unter Führung ersterer entstand. Sie bedingt eine mathematische Analyse des Mathematischen selbst, für die insbesondere die Gödelschen Unvollständigkeitstheoreme und das Turingsche Halteproblem, die sich im übrigen als äquivalent erwiesen haben, entstehen. Im Besonderen besagen die Gödeltheoreme, dass sich in jedem formalen System, das mächtig genug ist, die Arithmetik zu umfassen, wahre Aussagen formulieren lassen, die sich weder beweisen noch widerlegen lassen.¹⁶ Im selben Sinne hatte Turing bewiesen, dass es keine definitive Methode und damit auch keine vollkommene Turingmaschine geben kann, die die berechenbaren von nicht-berechenbaren Funktionen zu unterscheiden vermag,¹⁷ wobei zu berücksichtigen ist, dass zwischen den Begriffen «berechenbare Funktion», «Turingmaschine» und «Algorithmus» sowie zwischen «Entscheidbarkeit» und «Beweisbarkeit» ein enger mathematischer Zusammenhang besteht.¹⁸ Schemenhaft zeichnen sich damit eine *innere Grenze des Mathematischen* im Sinne ihrer eigenen Mathematisierbarkeit ab, denn deutlich wird, dass die Mathematik, als ein loses Ensemble formaler Theorien, sich nicht wiederum ins Schema formaler Systeme bzw. abstrakter, d.h. auf reiner Syntax basierender Maschinen pressen lässt. Anders gewendet: das Computierbare und das Mathematische bleiben disparat, woraus John Randolph Lucas in «Minds, Machines and Gödel» sowie später Roger Penrose in seinen beiden Büchern *The Emperor's New Mind* und *Shadows of the Mind*¹⁹ eine prinzipielle Kritik aller möglichen Artificial Intelligence-Programme abgeleitet haben: "A machine cannot be a complete and adequate model of the mind".²⁰ Zwar bleiben die philosophischen Konsequenzen der Gödelsätze für das Problem künstlicher Intelligenzen wie auch der Status der Lucasschen und Penroseschen Kritiken umstritten,²¹ zumal unklar bleibt, ob deren Folgerungen selbst schon als Beweise oder lediglich als Indikatoren dafür anzusehen sind, dass menschliches Denken nicht in rein maschinellen Operationen aufgehen kann bzw. «anders» als diese funktioniert. Dabei mochte Gödel selbst jegliche Folgerung aus seinen Resultaten allein auf das beschränkt wissen, was später als «Gödelsche Disjunktion» bekannt geworden ist,²² denn entweder kann der humane mathematische «Geist» durch keinen Algorithmus abgebildet werden, sodass er sich von jeder möglichen Maschine unterscheidet, oder es gibt absolut unentscheidbare Probleme, die durch keine Methode, weder durch Intuition und menschliche Rechnungen noch durch formale oder andere Verfahren gelöst werden können.²³ Denn wenn Denken algorithmisch simulierbar wäre, existiert nach den Unvollständigkeitstheoremen eine nicht zu überspringende Grenze, sodass es unlösbare mathematische Probleme sowohl für humane Mathematiker als auch Computersysteme gibt – oder aber zwischen dem Menschlich-Mathematischen, d.h.

¹⁶ Ernest Nagel, James R. Newman: *Der Gödelsche Beweis*, München 2007.

¹⁷ Alan Turing: Über berechenbare Zahlen mit einer Anwendung auf das Entscheidungsproblem, in: *Intelligence Service*, hg. v. Bernhard Dotzler, Friedrich A. Kittler, Berlin 1987, 17–60, hier: S. 36ff.

¹⁸ George Dyson: *Turings Kathedrale*, Berlin Frankfurt/M Wien 2016, S. 360.

¹⁹ Penrose: *Computerdenken*, a.a.O., ders.: *Schatten des Geistes*, Heidelberg, Berlin, Oxford 1995.

²⁰ John R. Lucas: "Minds, Machines, and Gödel", *Philosophy* 36, 1961, 112–137, hier: 113.

²¹ Z.B. Dieter Wandschneider: Die Gödeltheoreme und das Problem Künstlicher Intelligenz, in: *Ethik & Sozialwissenschaft* 1990 1, 107–114. Zur Zusammenfassung der Argumente pro und contra auch: Jason Megill: Internet Encyclopedia of Philosophy: <http://www.iep.utm.edu/lp-argue/> gesehen am 14.12.2018.

²² Vgl. Leon Horsten, Philip Welch: *Gödel's Disjunction. The Scope and Limits of Mathematical Knowledge*, Oxford University Press 2016.

²³ Kurt Gödel: Some basic theorems on the foundations of mathematics and their implications, in: S. Feferman et. al. (Eds): Kurt Gödel: *Collected Works*, Vol. III, Oxford University Press 1995, p. 304-323.

derjenigen Mathematik, die das menschliche Denken zu konstruieren und einzusehen imstande ist, und seiner Mediatisierung durch Computationen (Heideggers «Rechnen») besteht eine unüberbrückbare Kluft. Haben die Gödeltheoreme profunde Auswirkungen auf eine bestimmte Klasse von Maschinen, die als «Turingmaschinen» bekannt geworden sind und die alle bis heute bekannten Computerprogramme grundieren, so besagt die Gödelsche Disjunktion noch mehr. Denn unklar bleibt, ob dieselben Limitationen formaler Systeme auch für das menschliche Denken gelten, denn wenn das Denken überhaupt als Turing-kompatibel, d.h. als in Algorithmen fassbar angesehen werden kann, wäre die Entscheidung klar, sodass es für alle Zeiten und jedes Denken absolut unlösbare mathematische Probleme gibt. Wird dies hingegen bestritten, bleibt die Lösung der Disjunktion offen und wir können womöglich damit rechnen, dass zwischen dem menschlichen mathematischen «Geist» und sogar mehr noch: zwischen dem menschlichen Denken überhaupt und der formalen Algorithmik eine prinzipielle Differenz oder Andersheit besteht.

Leider ist für eine eingehendere Analyse der Fragestellung an dieser Stelle kein Platz. Dennoch seien einige, für die Problematik bedeutsame Konsequenzen genannt. (i) *Erstens* ist klar, dass es keinen formalen Beweis der Disjunktion geben kann, denn jeder formale Beweis argumentiert schon im selben logischen Register wie der zweite Teil der Disjunktion. Die Disjunktion enthält zudem (ii) *zweitens*, um formulierbar zu sein, semantische Begriffe, sodass die beiden Propositionen nicht vollständig «syntaktisierbar» sind. (iii) *Drittens* – und das hatte schon Gödel beobachtet – erweist sich die Disjunktion als nicht exkludierend. D.h. sie ist nicht kontradiktorisch, sondern konträr. Beide Teilsätze weisen in gegensätzliche Richtungen, und doch können beide zugleich wahr sein, aber nicht beide zusammen falsch – dies widerspricht wiederum den Gödeltheoremen selbst. Der erste Teilsatz postuliert eine Differenz zwischen Denken und Rechnen bzw. mathematischem Denken und Algorithmus oder auch Mensch und Maschine, der zweite drückt hingegen lediglich eine Grenze der Entscheidbarkeit in formalen oder algorithmischen Systemen, d.h. einer ausschließlich maschinellen Logik aus, lässt aber offen, wie es sich mit Menschen und Maschinen verhält. Lediglich wird eine Bedingung formuliert, die folgt, wenn Mensch und Maschine in eins gesetzt werden.

Offenbar mündet damit die Anwendung der Unvollständigkeitssätze (inklusive des Unentscheidbarkeitssatzes) auf *Artificial-Intelligence* Programme in eine weitere Unentscheidbarkeit, weil aus ihnen weder eine definitive Demarkation für deren Reichweite folgt – eine Forderung, die insofern eine *contradictio in adiecto* enthielte, als sie ihre Option für die zweite Seite der Disjunktion schon getroffen hätte –, noch kann aus ihr das Umgekehrte geschlossen werden, denn aus der Unmöglichkeit formaler Entscheidbarkeiten folgt nicht, dass Maschinen Menschen jemals ähnlich sein könnten, bestenfalls handelt es sich um eine Hypothese, die – analog der Churchschen These, welche eine Identität aller möglichen Rechenverfahren mit ihren Formalisierungen durch Turingmaschinen postuliert – letztlich unbewiesen bleiben muss. Doch während die Churchsche These wahrscheinlich ist – denn alle bisherigen Lösungsvorschläge für eine Präzision des Algorithmusbegriffs führten zum selben Resultat –, erscheint die *Artificial-Intelligence*-Hypothese, die Mensch und Computer oder Denken und Algorithmik im Grundsatz gleichsetzt, hochgradig unwahrscheinlich. Denn nicht nur spricht nichts positiv für die Annahme, dass der Geist eine Maschine sei und dass Denken als Rechnen modellierbar wäre, sondern auch eine Reihe von Kategorien, die sich als konstitutiv für menschliches Denken erweisen, lassen sich nicht angemessen algorithmisch rekonstruieren: Man denke etwa an die bereits erwähnte Tatsache einer Semantik, an das Faktum notwendiger Verkörperungen oder, als hinzukommendes Problem, an die

Unverzichtbarkeit des Sozialen in jedem einzelnen noch so formalen Gedanken oder Satz, worauf vor allem Wittgenstein abgehoben hat. Dasselbe lässt sich von der schon erwähnten Kreativität sagen, worauf noch zu sprechen sein wird.

Weitere Folgerungen

Waren diese und ähnliche Fragen der frühen Phase der Computerisierung noch geläufig, droht ihr Bewusstsein heute unter dem enthusiastischen Eindruck der Erfolge von «deep learning» oder «deep networks» entweder zunehmend zu schwinden oder durch reine Statistik aufgelöst zu werden. Denn dem neuerdings in den Computerwissenschaften angeschlagenen «hohen Ton» einer Theologisierung und ihrer Hybris – Ray Kurzweils «The singularity is near»,²⁴ in direkter Anspielung auf die Johannes-Apokalypse – liegt eine systematische Verkennung dieser und ähnlichen mathematischen Bedingtheiten zugrunde. So lassen sich in direkter Folge der Unentscheidbarkeitstheoreme noch *weitere Geltungsgrenzen* markieren, denn soweit Turing sein Modell einer «Turingmaschine» als allgemeine Theorie des Algorithmus konzipierte, ergibt sich eine nicht zu schließende Kluft zwischen Berechenbarkeit und Nichtberechenbarkeit, die *als Kluft* nicht selbst wieder einer Algorithmisierung zugeführt werden kann. «Es ist möglich, eine einzige Maschine zu erfinden, die dazu verwendet werden kann, jede berechenbare Folge zu errechnen», heißt es deshalb in Turings grundlegendem Aufsatz *On Computable Numbers* von 1936,²⁵ und doch ist die Anzahl möglicher Maschinen aufgrund ihres endlichen Charakters «abzählbar», wohingegen die Menge aller Funktionen «überabzählbar» ist. Es gibt folglich «nichtberechenbare Funktionen» und zwar «wesentlich mehr», woraus resultiert, dass das allgemeine Berechenbarkeitsproblem, die Frage nämlich, was genau berechenbar ist und was nicht, algorithmisch nicht zu lösen ist.

Mit der Begründung der Theorie der Turingmaschinen taucht somit von Anfang eine weitere Lücke bzw. eine nicht auflösbare Barriere auf. Darüber hinaus hatte Turing, was vielleicht noch wichtiger ist, in seiner Dissertation *Systems of Logic Based on Ordinals* versucht, die Konsequenzen aus der Gödelschen Unvollständigkeit mittels einer Abfolge von «Sprachen» mit wachsender «Vollständigkeit» abzumildern, indem ein erwiesenermaßen vollständiges System L zu einem ebenfalls vollständigen System L' , dieses wiederum zu L'' usw. so erweitert wird, dass eine Art Stufenhierarchie entsteht. Doch zeigt sich hier die nämliche Misslichkeit, die in Wahrheit kein Missgeschick, sondern ein Trost ist, nämlich dass die Übergänge von L zu L' zu L'' usw. nicht wiederum maschinell erfolgen kann, vielmehr sprach Turing, so wörtlich, von einem «Orakel».²⁶ Anders formuliert: für den Übergang zwischen formalen Sprachen gibt es kein allgemeines Gesetz, sondern einzig eine Intuition oder kreative Erfindung, die zugleich deutlich macht, dass es nicht *einen einzigen* Übergang gibt, sondern unbestimmt viele.

Wir sind daher mit einem System deterministischer Maschinen konfrontiert, zwischen denen ein nichtdeterministischer «Sprung» besteht. Er kann nicht anders als *ästhetisch* rekonstruiert werden, wenn wir unter dem Ästhetischen eine «regellose» *inventio* oder *creatio* verstehen, denn für den Übergang von einem Regelsystem zu einem anderen gibt es nicht wieder eine Regel, vielmehr muss eine solche erst erfunden werden. Sie setzt im Sinne Immanuel Kants eine «freie» bzw. «reflektierende» Urteilskraft voraus.²⁷ Dann erweist sich die Mathematik als

²⁴ Ray Kurzweil: *The Singularity Is Near*, New York 2005.

²⁵ Turing: Über berechenbare Zahlen, S. 31.

²⁶ Alan Turing: *Systems of Logic based on Ordinals*, Proceedings of the London Mathematical Society, 2. Bd. 45, 1939, 161ff, 172ff.

²⁷ Immanuel Kant: Kritik der Urteilskraft, in ders.: *Werke in 12 Bden*, Wiesbaden 1956, A 24.

eine schöpferische Tätigkeit, die ihren Grund sowohl im Mechanischen als auch in gewissen nicht logischen Spontaneitäten besitzt, denn die «Erfindung» von Mathematiken kann nicht selbst wieder das Resultat einer mathematischen Deduktion sein. Vielmehr fußt sie ebenso auf formalen Konstruktionen wie auf einer Serie schöpferischer Zugänge, die *als* solche wiederum keinem mathematischen Kalkül gehorchen, sondern buchstäblich in *übergangslosen Übergängen* bestehen. Sie wurzeln, anders gesagt, in einer «Poetik von Findungen». John von Neumann hatte denselben Umstand so ausgedrückt: «Man kann ein Instrument bauen, das alles kann, was machbar ist, aber man kein Instrument bauen, das einem sagt, ob es machbar ist»,²⁸ denn die Frage, ob etwas in einem Typus machbar ist, gehört einem anderen Typus an.²⁹ Anders gewendet: Was machbar bzw. mathematisierbar oder berechenbar ist und was nicht, fügt sich nicht selbst wieder einer Rechnung bzw. Mathematisierung.

Unverzichtbarkeit nichtalgorithmischer Kreativität

Aufgeworfen ist damit die Frage nach der Kreativität, und zwar sowohl in ihrem Verhältnis zur Berechenbarkeit, was wiederum einer *contradictio in adiecto* nahekommt, als auch in Mathematik, Programmierung und Kunst. Einerseits haben wir es mit einer Unverzichtbarkeit des kreativen Moments zu tun, ganz wie in der Kantischen Kritik an einer wesentlichen Stelle die produktive Einbildungskraft zwischen Anschauung und Begriff vermitteln muss; andererseits werden wir mit dem systematischen Problem einer Simulierbarkeit von Imagination oder Intuition durch die Maschine konfrontiert, denn der Ort der Kreativität markiert das entscheidende Moment, jene Sprünge zu inszenieren, die erforderlich sind, um von einem System zu einem anderen zu kommen, Sprünge wiederum, die durch keines der beiden Systeme abgebildet werden können und die zudem die Eigenart besitzen, selbst weder schematisierbar noch kanonisierbar zu sein. Sie sind als Sprünge je singulär und sind doch notwendig, das 'Zwischen' der Differenz formaler Sprachen und deren Abgründigkeit zu überspringen. Das Problem der Kreativität bildet also die entscheidende Einsatzstelle, den 'Unter-Schied' zwischen humanem Denken und künstlerischer Intelligenz als einer Art Inkommensurabilität anzuzeigen. Ergänzt sei: Artificial-Intelligence-Programme behaupten eine Homologie als Glaubenssatz, denn alle Verfahren, Intelligenz bzw. ein maschinelles Denken zu generieren, münden in Simulationen, d.h. einem *Als ob*, das *so aussieht*, als hätten wir es mit allen konditionalen Konnotationen mit Intelligenz zu tun. Dabei beruft man sich im Grunde auf Analogien, wie sie schon der Turing-Test postulierte, der nichts anderes tut, als eine Unentscheidbarkeit heraufzubeschwören, die ihrerseits die Differenz zwischen Entscheidung und Unterscheidung bzw. Unentscheidbarkeit und Ununterschiedenheit tilgt. Wo beide jedoch indifferent gesetzt werden, bekommen wir es mit einem Zirkelschluss zu tun, denn das mathematische Entscheidungskalkül sucht nicht nur Denken formal zu modellieren, sondern auch die Entscheidung darüber, *wie* zwischen maschinell und menschlichem Denken unterschieden werden kann.

In der Regel sind wir allerdings – aller wesentlichen Inkommensurabilität zum Trotz –, wenn die Rede auf die *Darstellbarkeit von Kreativität* im Rahmen von *Artificial Intelligence*-Programmen kommt, mit dem stereotypen Narrativ konfrontiert, das davon erzählt, wie

²⁸ John von Neumann: *Rigorous Theories of Control and Information*, in: Arthur W. Burks (Ed.): *Theory of Self-Reproducing Automata*, University of Illinois Press 1966, 51.

²⁹ Ersichtlich nimmt dieses Argument weiterhin Bezug auf die Russellsche Typenlehre. Ihre Missachtung, die Vermischung der Typen, produziert unweigerlich Widersprüche.

Maschinen Menschen übertreffen. So schlagen Computer wie *Deep Blue* oder *Alpha Go* die zur Zeit besten Schach- und Go-Spieler, ferner werden Börsenspekulationen von Computern schneller und erfolgreicher getätigt als von menschlichen Brokern oder erkennen Computersysteme zuverlässiger Gesichter als Menschen, und es scheint nur eine Frage der Zeit, bis sich computergesteuerte Piloten sicherer durch den Verkehr navigieren als menschliche. Und doch ist auffallend, dass die Standard-Beispiele nicht nur die immergleichen Geschichten wiederholen, sondern gleichzeitig eine zweite, subkutane Erzählung mittransportieren, die durch die Wahl der Beispiele induziert wird. Denn sämtlich adressieren sie Bereiche, die wohldefinierbar sind, prinzipiell Regeln unterliegen und sich daher mathematisieren, d.h. in diskrete Ordnungen oder Entscheidungsräume zerlegen lassen, weil sie entweder logikaffin sind oder sich statistisch bearbeiten lassen. Kurz: Die Beispiele sind selbst schon entscheidungslogisch präntendiert, und es ist daher leicht, hier eine Superiorität der Maschine zu postulieren, insbesondere unter Anwendung von *Brut-Force*-Rechnungen, denn schon Taschenrechner rechnen schneller als Menschen wie auch Google-Maps im Konzert mit entsprechenden Satellitensystemen bessere Orientierungen bieten als herkömmliche Kartenwerke, die von Nutzern semiotisch entschlüsselt werden müssen. Dass Schach weniger auf Prinzipien des Regelbruchs basiert als auf elaborierter Kombinatorik, weist in dieselbe Richtung, doch einen einfachen Gedanken verstehen, Witze machen oder semantisch scheinbar Unzusammenhängendes sinnvoll miteinander zu kombinieren, um zu neuen Einsichten zu gelangen, verlangt andere Fähigkeiten und andere Semantiken als die, die mit einer Prädikatenlogik 2. Stufe oder einer mehrwertigen Logik kompatibel wären. Eine «Kritik algorithmischer Rationalität» setzt hier an. Sie zielt auf die notwendige Einschränkung des Geltungsbereichs des Berechenbaren, um die Programme nicht nur zu trivialisieren, sondern sie auch dem metaphysischen Projekt einer durchgängigen Mathematisierung der Welt zuzuweisen.

Naiver Kunst- und Kreativitätsbegriff

Mit Blick auf eine Theorie der «Kreativität» – das ist mein letzter Punkt – möchte ich allerdings noch einen Schritt weitergehen. Legt der erste Teil meiner Überlegungen (bis hierher) nahe, dass wir es mit Bezug auf die Behauptung einer – neuronalen oder wie auch immer gearteten – Homologie zwischen Denken und Algorithmik oder Geist und Maschine mit einem naiven Modell des Denkens zu tun bekommen, so möchte ich nunmehr im selben Sinne zeigen, dass diese Naivität auch in Ansehung von Begriffen wie «Entwurf», «Gestaltung» und insonderheit «Kreativität» oder «Kunst» gilt. Auch dies kann ich hier nur andeuten. Denn in einem schlichten Sinne verwechseln diejenigen Diskurse, die Kompositionen, wie sie der amerikanische Komponist und Informatiker David Cope auf der Grundlage des Programm «Emily Howell» erstellt, oder Bildern wie «Edmund Belamy» einer französischen Informatikgruppe mit menschlichen Kunstproduktionen vergleichen, die Leistung von «Kreativität» mit der einfachen Hervorbringung von Neuem. Zwar hat Margaret Boden in ihrem Buch *Flügel des Geistes* aus den 1990er Jahren davon gesprochen, dass Neuheit alleine nicht ausreicht, vielmehr «interessante Neuheiten» entscheidend seien, doch ergibt sich hier dasselbe Problem, nämlich wie «Interessantheit» evaluiert werden kann und ob solche Evaluation, die im Sinne Kants die «reflektierende Urteilskraft» erfordert, ihrerseits formalisiert und einer Berechenbarkeit zugeführt werden kann.

Auf ähnliche Weise wird «Kunst» regelmäßig auf die Hervorbringung von Wahrnehmungsspektakeln, der Gestaltung des Unerhörten oder des Vollzugs irgendeines

Tabubruchs reduziert und damit all dasjenige konsequent ausgeblendet, was sie überhaupt erst interessant bzw. zu *Kunst* machen. Ich möchte dem in aller Kürze einen anderen Kreativitäts- und Kunstbegriff entgegenhalten, welche beide an «Reflexivität» als Aufschließung eines «anderen Wissens» anschließen.³⁰ Denn schaut man sich die Funktionsweise artifizierender Kreativitäten an, fällt auf, dass sie abermals denselben Prinzipien einer Diskretisierung gehorchen, wie sie gleichzeitig formalen Prozessierungen folgen. Dabei bestehen die spezifischen Neuerungen seit den 2000er Jahren in der Verarbeitung großer statistischer und übrigens von Menschen generierter Datenmengen und dem Einsatz selbstlernender Systeme, während die Ansätze früherer *Artificial Intelligence*-Versprechungen in der Hauptsache auf dem Einsatz kombinatorischer Zufallsverfahren basierten. Max Bense,³¹ Frieder Nake³² oder Abraham Moles,³³ um nur drei der frühen Pioniere einer Kunst aus dem Computer zu nennen, legten nämlich zur Erzeugung künstlicher Kunst lediglich eine Reihe von konstitutiven Parametern fest – z.B. Länge, Vektor und Anfangspunkt von Linien im Bereich des Graphischen, Tonarten, Klangdynamiken und Metriken im Bereich musikalischer Kompositionen oder Wortmengen und ihre Verknüpfungsregeln in der Poetik –, um unter Anwendung von Markovketten die Grundlagen zu einer formalen ästhetischen Grammatik zu legen.³⁴ Herzstück des kreativen Sprungs aber war überall ein Zufallsprinzip, das gerade nicht als Reflexionsprinzip fungierte, sondern gleichsam «Mutationen» erzeugte, während die Elaboriertheit neuerer algorithmischer Verfahren auf der Analyse großer Mengen existierender Daten – oder Kunstwerke – beruht, die auf ihre impliziten Muster hin abgetastet werden, um aus ihnen induktive Regeln oder Häufigkeiten herzuleiten. Wahrscheinlichkeitsfunktionen und Zufallsgeneratoren tun dabei ihr übriges, um Variationen hervorzubringen, sodass komplexe Bildwerke wie *Edmond Belamy* entstehen, die jedoch wie «rätsellose Sphinxen» wirken, uns kaum angehen oder zu berühren vermögen – bestenfalls versetzen sie in Erstaunen. Sie überzeugten dann, wie ich polemisch ergänzen möchte, wenn sie ihrerseits ein Roboterpublikum anziehen würden, das sie zu endlosen Interpretationsversuchen animierten.

Doch beruht das Kriterium für Kreativität nicht in der Produktion staunenswerter Neuheiten, sowenig wie Kunst intensive Emotionen auslösen soll,³⁵ sondern auf der *Persistenz einer ästhetischen Reflexivität*, die nicht nur auf spezifische Situationen und deren Paradoxien reagiert, sondern den Kunstbegriff selbst verschiebt. Kunst ist immer auch *Kunst über Kunst*. Sie impliziert daher die Verwandlung des Ästhetischen, wohingegen sich die meisten Modelle einer «artificial creativity» am Anachronismus eines Genie-Kults des 19. Jahrhunderts orientieren, der sich seinerseits einer Vulgarisierung der Kantischen Definition des *Genius* verdankt, welcher sich selbst eine Regel vorgibt, statt einer bestehenden zu folgen. Die Vorstellung säkularisiert das *Theologoumenon* einer *creatio ex nihilo*, das im Kern algorithmisch durch Probabilistik, Randomisierung und Datenanalyse nachgeahmt wird. Der

³⁰ Dieter Mersch: *Epistemologien des Ästhetischen*, Zürich, Berlin 2015.

³¹ Max Bense: kleine abstrakte ästhetik, in: ders., *Ausgewählte Schriften* Bd. 3, Stuttgart 1998, 418–443.

³² Frieder Nake: *Ästhetik als Informationsverarbeitung*, Wien New York 1974.

³³ Abraham A. Moles: *Kunst und Computer*, Köln 1973.

³⁴ Vgl. einführend Werner Sandmann: *Modellierung und Analyse*, https://www.uni-bamberg.de/fileadmin/uni/fakultaeten/wiai_lehrstuehle/informatik_ktr/Dateien/MAKV-WS07-08/makv07-4Markovketten.pdf (gesehen 24.3.2019).

³⁵ Einem solchen restringierten Kunstbegriff folgt noch Yuval Harari in seiner Diskussion von Computerkunst: *21 Lektionen für das 21. Jahrhundert*, München 2018, 50ff.

«Schöpfungsakt» wird dann formal entscheidbar, wie er zur gleichen Zeit vermöge neuronaler Netze und selbstlernender Algorithmen mit Mustererkennung und Stilanalysen existierender Kunstwerke unterfüttert wird. Die Programme geben dann vor, den historischen Pfaden ebenso durch deren Transformation zu genügen wie diese innovativ fortzuschreiben – als ob sich Kunst oder das Künstlerische auf genetische Rekombinationen reduzieren ließe, die in irgendeine Richtung drängen, wenn sie nur überraschend genug erscheinen. *Artificial creativity* inszeniert somit lauter sinnlose «Sprünge», gegen die, mit Turings Orakel und dem Enigma mathematischer Intuition, eine «Poetik der Findung» zu setzen wäre, die *andere Arten von «Sprüngen»* vollzieht, denn was Sprung heißt, springt nicht ziellos, sowenig wie die kreative Überschreitung irgendetwas Neues erzeugt, vielmehr erweist diese sich stets als rückgebunden an ein Ganzes, das die existenziellen wie kulturellen Bedingungen menschlicher Akteure und ihrer Grenzen inkludiert, aus denen sie einen Ausweg suchen. Kunst und Kreativität bleiben immer *bezogen*: Es gibt keine Lebensform, die nicht gleichzeitig ein Gefängnis wäre, weshalb die Relativität der *creatio* systematisch mit jener *reflectio* verquickt bleibt, welche die Gefängnisse sowohl entdeckt wie zu sprengen sucht, denn Kreativität bildet kein erratisches Vermögen, auch keine magische Fähigkeit, die dem Menschen anthropologisch imprägniert wäre, sondern *ein Prinzip der Freiheit*, das den Einschlüssen Aufschließungen und daher auch «Aufschlüsse» entgegenzusetzen trachtet.

Dazu scheint insonderheit hilfreich, zwischen «positiven» und «negativen» Regeln zu unterscheiden,³⁶ denn basieren algorithmische Prozeduren ausschließlich auf *positiven Produktionen*, die einem technischen Generationsprinzip gehorchen, offerieren *negative Verfahren* Ausgänge oder Öffnungen, die auf Alteritäten zielen. Im Gegensatz zur technologischen *actio* bringen sie Ereignisse einer *passio* hervor, etwa durch die Inversion von Rahmensetzungen, die buchstäblich ein von anderswo Herkommendes «will-kommen» heißen, statt den Blendungen überraschender Spektakel zu frönen, die uns scheinbar Sehen und Hören vergehen lassen. Die ästhetische Kreativität schließt aus diesem Grunde stets ein praktisches Ethos ein, wie es sich, gemäß Rainer Maria Rilkes *Apollon*-Dichtung, bereits anhand eines einzigen Kunstwerks zu entzünden vermag, das uns auffordert, «unser Leben zu ändern».

© Dieter Mersch. Email: dieter.mersch@zhdk.ch

³⁶ Vgl. Dieter Mersch: «Positive und negative Regeln. Zur Ambivalenz regulierter Imaginationen», in: Jörg Huber, Gesa Ziemer, Simon Zumsteg (Hg.): *Archipele des Imaginären*, Zürich 2009, S. 109-123.